

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 7 月 21 日 (21.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2005/066396 A1**

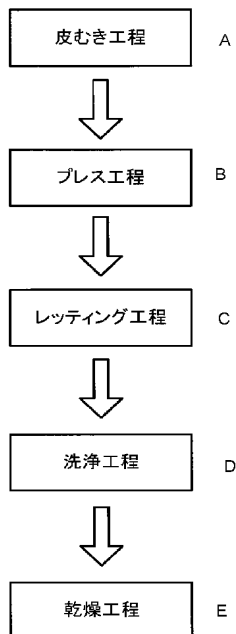
(51) 国際特許分類: **D01C 1/02**, 1/04, B27L 11/08  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019622  
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 28 日 (28.12.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2004-000999 2004 年 1 月 6 日 (06.01.2004) JP  
特願2004-175452 2004 年 6 月 14 日 (14.06.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ車体株式会社 (TOYOTA SHATAI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4480002 愛知県刈谷市一里山町金山 1 0 0 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松原 弘典 (MATSUBARA, Hirronori) [JP/JP]; 〒4880055 愛知県尾張旭市北山町六反田 1 7 Aichi (JP). 近藤 浩一 (KONDOU, Kouichi) [JP/JP]; 〒4710844 愛知県豊田市聖心町 3-2-8 Aichi (JP). 桜井 順子 (SAKURAI, Junko) [JP/JP]; 〒4750912 愛知県半田市白山町 3-2 0 5-1 4 Aichi (JP).  
(74) 代理人: 岡田 英彦 (OKADA, Hidehiko); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 0 番 1 9 号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF BAST FIBER SEPARATION

(54) 発明の名称: 靱皮繊維の分離方法



A PEELING STEP  
B PRESSING STEP  
C LETTING STEP  
D WASHING STEP  
E DRYING STEP

(57) Abstract: A pressing step in which bark is pressed is carried out prior to the step of immersing bark in an aqueous solution so as to decompose a gum existing in the bark and bonding bark fibers to each other. Thus, the bark fibers are mechanically separated from the gum of the bark, so that the area of contact of the gum of the bark with the aqueous solution is enlarged to thereby accelerate the decomposition of the gum.

(57) 要約: 靱皮を水溶液中に浸して靱皮中に存在して靱皮繊維を相互に接着するガムを分解する工程の前に、靱皮をプレスするプレス工程を設けて、靱皮の靱皮繊維とガムとを機械的に分離して、靱皮中に存在するガムと水溶液との接触面積を大きくし、ガムの分解を促進させる。

WO 2005/066396 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護  
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 靱皮繊維の分離方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、ケナフ、ジュート等のいわゆる靱皮植物の靱皮に存在する靱皮繊維を採取する方法に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] 従来、靱皮植物に存在する靱皮繊維が車両等の内装品の基材等に利用されている。このような靱皮植物は、その茎が、靱皮と芯材で構成されるとともに、靱皮は外皮と内皮で構成されている。さらに、内皮は主に靱皮繊維とガムと呼ばれるペクチン等から構成され、このガムが靱皮繊維を相互に接着するとともに、外皮と内皮を接着する役割も果たしている。従来技術においては、このような靱皮植物の茎を、靱皮と芯材とに分離し、靱皮を水中に浸す。これにより、ガムを水中の微生物によって分解させ、靱皮繊維を相互に分離するとともに外皮を除去して靱皮繊維を採取している。しかし、この方法においては、水中の微生物がペクチン等のガムを分解するのに時間がかかる。
- [0003] そこで、最近、上記の問題点を解決すべく開発が進められている。例えば、以下に記す特許文献1においては、アルカリ性物質と過酸化水素又は過酸化水素発生材を含む温水溶液中で、靱皮中に存在するガムを化学的に処理することにより分解する。この方法により、繊維の採取に要する時間を短縮し、生産性を向上させている。

特許文献1:特開2003-201689号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0004] 本発明においては、靱皮繊維相互の分離に要する時間をより一層短縮することを目的とする。すなわち、上記の技術のような水溶液の調整をしなくとも靱皮繊維相互の分離の為に要する水溶液に浸す時間を短縮できる方法を提供する。また上記のような水溶液に薬剤を混合する等の化学的処理を行う場合であっても、より短時間で靱皮繊維相互の分離を行うことができる方法を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

- [0005] 前記目的を達成するための本発明の一形態は、韌皮植物における韌皮中に存在する韌皮繊維を分離する方法であって、韌皮植物を韌皮と芯材に分離する第一工程と、芯材と分離した韌皮をプレスする第二工程と、プレスした韌皮を水溶液中に浸して韌皮中に存在して韌皮繊維を相互に接着するガムを分解する第三工程とを有することを特徴とする韌皮繊維の分離方法である。
- [0006] この方法によれば、芯材と分離した状態で韌皮繊維の韌皮をプレスすることにより、韌皮の内部に存在して韌皮繊維を相互に接着させるペクチン等のガムと韌皮繊維に圧力をかけて、機械的に韌皮繊維とガムとを部分的に分離することができる。これにより、韌皮繊維とガムの接着面積を小さくできるとともに、ガムが韌皮の表面に露出する面積を大きくすることができる。従って、第三工程での水溶液とガムとの接触面積を大きくすることができるため、従来に比べて短い時間でガムを分解することができる。その結果、第三工程を短縮化することができる。
- [0007] なお、本発明における「韌皮植物」とは、葉や茎に韌皮繊維を有し、韌皮繊維が織物・紙・縄・編物などの工業用原料となる植物である。例えば、ケナフ、ジュート、ヘンプ、アサ、アマ、コウゾ、ミツマタなどが該当する。また、「韌皮繊維」とは、韌皮植物の葉や茎の韌皮中に存在する繊維である。
- [0008] また、本発明において第三工程で韌皮を浸す「水溶液」は、ガムを分解可能な要素を含む水溶液全般を意味する。すなわち、ガムを分解可能な微生物を含む水溶液、およびアルカリ性物質と過酸化水素または過酸化水素発生剤等を含む化学薬品を含む水溶液を含む。ガムを分解可能な微生物は、例えば、ヘミセルロース分解菌やセルロース分解菌であり、河川、湖沼など天然の水場の水に含まれるものや培養したものである。
- [0009] 本発明における好ましい一形態は、上記韌皮繊維の分離方法において、前記第二工程は、韌皮を韌皮繊維の厚さ方向にプレスすることを特徴とする。
- [0010] この方法によれば、プレス工程において繊維の長さ方向に力が加わることを抑制して、繊維が切断されることを抑制できるとともに、繊維同士をほぐす力を加えることができ、より長い繊維状態を維持して良好に繊維同士を分離したり分離しやすい状態と

することができる。

[0011] また、前記目的を達成するための本発明の好ましい一形態は、上記靱皮繊維の分離方法において、前記第二工程は、ローラーとローラーの間もしくはローラーと平型の間に靱皮を通すことによって行うローラープレス工程であることを特徴とする。

[0012] この方法によれば、少なくとも上下平型で靱皮をプレスする場合に比べて、連続的なプレスが行いやすいため、生産性を向上させやすい。

[0013] 次に、本発明より好ましい一形態は、前記ローラーもしくは平型の表面には、ローラープレス工程において靱皮表面に傷を付けるべく凹凸が設けられていることを特徴とする。

[0014] この方法によれば、ローラープレス工程で靱皮をプレスするとともに、ローラー又は平型の表面に設けられた凹凸によって靱皮の表面に傷をつけることが可能となる。これにより、靱皮の表面に露出するガムの表面積を高めることが可能となる。従って、第三工程において、ガムと水溶液との接触面積を高めることができるため、従来に比べて短い時間でガムを分解することができる。その結果、第三工程をより短縮化することが可能となる。

[0015] また、本発明の別の好ましい一形態は、前記ローラープレス工程は、前記靱皮が搬送される方向に連続的に多段に設けた複数のローラーと、前記各ローラーとの間に前記靱皮を搬送することによって前記靱皮をローラープレスするべく、前記各ローラーに相対して位置する多段に設けた複数のローラーもしくは平型を備えるものであって、前記相対するローラーの各表面の相互距離もしくは各ローラーの表面と平板の表面との相互距離は、搬送方向入口側から出口側に向かって小さくなることを特徴とする。

[0016] この方法によれば、ローラーの数だけ、靱皮に対して複数回、連続的にプレスすることが可能となる。従って、靱皮に対してより高い頻度、あるいはより広い領域にわたって圧力をかけることが可能となるため、靱皮表面に露出するガムの表面積をより高めることが可能となる。また、ローラーどうしもしくはローラーと平型との間隔は、靱皮の搬送方向入口側が、出口側に比べて大きい設定としたため、少なくともその間隔を小さい状態で一定にした場合に比べて、プレス装置にかかる負担を低減することが

可能となる。

[0017] さらに、本発明の別の好ましい一形態は、前記第三工程の後に、靱皮に対して高圧で水溶液を吹き付けることによって靱皮の洗浄を行う第四工程を有することを特徴とする。

[0018] この方法によれば、靱皮に対していわゆる高圧洗浄を行うことにより、その圧力で靱皮繊維表面に残る外皮及びガムを洗い流して除去することができる。

[0019] また、本発明のさらに別の好ましい一形態は、前記第三工程では、ガムを分解する微生物を含む水溶液に靱皮を浸し、当該水溶液を靱皮部分で流動するように循環させるとともに曝気し、且つ靱皮から離れた位置で固形物を捕集することを特徴とする。

[0020] この方法によれば、水溶液を流動させることで、ガムを分解する微生物をガムにより均一且つ効率よく接触させることができる。また、水溶液を曝気して水溶液中の酸素濃度の低下を抑制し、水溶液中の固形物を靱皮繊維から離れた位置で捕集して水溶液の汚濁を抑制することにより、微生物をより高い活性状態に維持できる。したがって、靱皮繊維の分離に要する時間を短縮することができる。

[0021] ここで、本明細書において「固形物」とは、微生物によるガムの分解において生成する分解物や剥離した外皮、微生物の死がい（微生物のふん）など、靱皮繊維および生きている微生物を除く水中固形物全般を含むものとする。

[0022] 本発明の別の好ましい一形態は、前記第三工程では、多孔状部材によって形成された収容体に靱皮を収容して、この収容体をガムを分解する微生物を含む水溶液に、当該収容体の一部が水溶液の液面より上に露出するように浸漬して回転させることを特徴とする。

[0023] この方法によれば、収容体の回転によって水溶液を流動させることにより、ガムを分解する微生物をガムにより均一に且つ効率よく接触させることができる。また、収容体の回転による遠心力によって、微生物によるガムの分解に伴って生ずる固形物を収容体の外に排出して靱皮繊維の周辺から固形物を除去あるいは減少させることができる。また、水溶液の液面から露出した部分を有する状態での収容体の回転により曝気ができ、酸素濃度の低下を抑制することができる。したがって、微生物をより高い活

性状態に維持して靱皮繊維の分離に要する時間を短縮することができる。

[0024] 本発明のもう一つの好ましい形態は、前記第三工程より前に、靱皮を長手方向で切断することを特徴とする。

[0025] この方法によれば、靱皮の長さを短くすることにより、ガムの露出を増大させるとともに、水溶液に浸したときの靱皮の動きの自由度を向上させることができる。したがって、ガムと水溶液の成分との接触をより活発にしてガムの分解に要する時間を短縮することができる。

### 発明の効果

[0026] 本発明によれば、靱皮繊維相互の分離に要する時間をより一層短縮する繊維分離方法を提供することにより、相互に分離された靱皮繊維を短時間で効率よく得ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明に係る靱皮繊維の分離方法の一形態のフロー図である。

[図2]本発明の第二工程を実施しうるプレス装置の一実施形態におけるローラーの断面図である。

[図3]図2のプレス装置におけるローラーの斜視図である。

[図4]図3のローラーにおけるローラー本体の表面の一実施形態の拡大図である。

[図5]本発明における実施の形態と比較例の処理条件を示した表である。

[図6]本発明における実施の形態と比較例の処理後の解繊状態の結果を示したグラフである。

[図7]本発明におけるレッティング工程を実施可能な解繊装置の一実施形態を示す平面図である。

[図8]図7の装置を用いて靱皮繊維を解繊する様子を示す模式図である。

[図9]本発明におけるレッティング工程を実施可能な解繊装置の別の実施形態を示す斜視図である。

[図10]図9の装置の収容体を示す斜視図である。

[図11]靱皮繊維を通水性袋に収容する状態を示す斜視図である。

[図12]図7の装置を用いて靱皮繊維を解繊する様子を示す模式図である。

[図13]種々の処理方法によって解繊された靱皮繊維を得るための解繊期間と得られた靱皮繊維の繊維強度を示すグラフである。

### 発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明の実施の形態について説明する。

本発明における靱皮繊維の分離方法は、図1に示すフロー図に沿って行われるものであって、以下に詳述する皮剥き工程、プレス工程、レッティング工程、洗浄工程、乾燥工程を順次実施するものである。なお、本実施の形態においては、成長が早い靱皮植物として知られるケナフを材料として、ケナフの靱皮繊維を得る方法を記す。

[0029] 〔皮剥き工程〕

最初に、皮剥き工程について説明する。本工程は、本発明における第一工程に相当するものである。皮剥き工程は、人手あるいは機械によって行うことができる。例えば、手作業による皮剥きの方法では、芯材と皮との間に道具を差し込み、皮、すなわち靱皮中の繊維の方向に沿って剥いていく。茎の長手方向、すなわち繊維の伸びている方向に沿って剥くと、靱皮繊維の損傷を抑制して、繊維の長さを維持することができる。具体的には、例えば、直径20mm、高さ4000mm程度に成長したケナフを採取し、根、葉、先端部等をカットした後、靱皮を芯材から手作業で剥くことにより芯材と分離し、60mm×3000mm×1mm程度の靱皮を得る。皮剥き工程で得られる皮、すなわち靱皮は、繊維を多量に含む内皮と、内皮の外側を覆う外皮とを備えている。

[0030] 〔プレス工程〕

次に、前記の皮剥き工程で得られた靱皮をプレス装置でプレスする。本工程が本発明における第二工程に相当するものである。プレスは、靱皮を靱皮繊維に垂直な方向、例えば厚さ方向に押圧できる公知の加圧形態で行うことができる。例えば、突合せ面が平面である一対の型を用いて、下型上に靱皮を配置し、上型を所定の圧力で押し付けることによってプレスしても良い。あるいは、平型上に靱皮を載せてその上から所定の圧力でローラーを押し付けながら転がしても良い。靱皮繊維に垂直な方向、すなわち厚さ方向での加圧により、ガムによって形成されている靱皮繊維相互の結合や靱皮繊維と外皮との結合を機械的に破壊することができる。また、水分や流動



状態のガム等の接着成分を搾出することができる。プレスにより得られる靱皮では、外皮が剥がれたり剥がれやすくなったりしており、これにより、靱皮繊維が露出したり露出しやすい状態となっている。さらに、靱皮繊維どうしの結合なども破壊されて靱皮繊維どうしが分離したまたは分離しやすい状態となっている。この結果、靱皮の表面積、特にガムの表面積が増大されており、また、表面に露出しやすい状態で存在する靱皮繊維および靱皮繊維を接着するガムの割合が増大されている。

[0031] 以下に本実施の形態で使用するプレス装置について図2〜4を参照して詳述する。図2は、本実施の形態で用いるプレス装置10における各ローラーの断面図を記したものである。プレス装置10は、多段、本実施形態では5段の相対するローラーが連続して設けられている。図示のように、水平方向に並ぶ5つの下型ローラー1B〜5Bと、各下型ローラー1B〜5Bに相対するように各ローラーの直上に位置する5つの上型ローラー1A〜5Aが設けられている。ここで、プレス装置への靱皮の投入は、図2中矢印A方向から上下ローラー間に投入して行うため、以下ローラー1A、1B側を入口側、ローラー1A〜5A側を出口側と記す。

[0032] 上下の各ローラー1A〜5A、1B〜5Bは、全て同じ形状、サイズからなる。そのうちの一つである上型ローラー1Aについて以下に述べる。上型ローラー1Aは、錆を防ぐためステンレスで形成されており、ローラー本体1aは直径40mm程度、長さは300mm程度の円柱状である。また、ローラー本体1aの回転方向に対して垂直方向（幅方向）両端に、ローラー本体1a端部からそれぞれ100mm程度に延出する直径20mm程度の支持部1bが形成されている（図3参照。）。さらに、ローラー本体1aの表面には、底辺1mm程度の四角錐状の凹凸が規則的に形成されており、高さは0.1mm程度である（図4参照。）。

[0033] また、プレス装置10では、入口側から出口側に向かって上下のローラーの間隔が徐々に小さくなっている。例えば、入口側に並ぶ上型ローラー1Aと下型ローラー1Bは、その間隔（ローラーの各表面の相互距離）が0.8mm、その隣に並ぶ上型ローラー2Aと下型ローラー2Bとの間隔が0.6mm、上型ローラー3Aと下型ローラー3Bとの間隔が0.4mm、上型ローラー4Aと下型ローラー4Bとの間隔が0.2mm、そして出口側に設置された上型ローラー5Aと下型ローラー5Bとの間隔が0.0mmとなって

、いる。そして、隣合う各ローラーの間隔は、20mm程度である。なお、ここで述べた各ローラーの間隔は、ローラー本体1aの表面に四角錐状に設けられた凸部の頂点間の距離である。

[0034] 以上のように構成される各下型ローラー1B〜5Bと、各上型ローラー1A〜5Aは、各ローラーの両端の支持部1bで回転自在に固定されており、支持部1bがベルト等を介して図示しないモーターと連結されている。プレス装置10の作動時は、モーターを回転させることにより、各ローラーは支持部が移動することなく、その場で一定の回転速度で回転する構成となっている。

[0035] 以上に記したプレス装置を用いて、以下に前記皮剥き工程で得られた靱皮をプレスする方法を記す。靱皮は、その厚さ方向が各ローラーの幅方向に垂直な方向となる向きとした状態で、図2中の矢印A方向から上下のローラー間に向けて投入する。この際、例えば、各ローラーはそれぞれ矢印B、C方向に1分間当たり15〜20回転の速度で回転させ、全てのローラーは、同一速度である。その結果、プレス装置に投入された靱皮は、各ローラーに挟持されることによってプレスされる。それと同時に、ローラーの回転力によって、靱皮は入口側から出口側へ搬送される。

[0036] 従って、靱皮中に存在する靱皮繊維及びペクチン等のガムを、靱皮に対して厚さ方向からプレスすることができる。その結果、靱皮中に存在する靱皮繊維とガムを機械的に分離することができる。これにより、靱皮繊維とガムとの接触面積を小さくしたり、ガムが靱皮表面に露出する面積を大きくしたりすることができる。また、ローラー本体1aの表面には前述した凹凸が形成されていることにより、靱皮表面に傷が付きやすく、外皮を良好に剥がすことができ、これにより一層、ガムが靱皮表面に露出する面積を大きくすることができる。また、靱皮繊維の厚さ方向に沿って順にプレスする方法を連続して行うことができ、効率よくプレス処理することができる。特に、複数のローラーを用いることにより、複数回繰り返し同じ部分をプレスすることができ、より短時間でプレスの頻度を高めることができる。

[0037] さらに、プレス装置10を用いたプレス工程においては、相対する上下のローラーの間隔を、入口側から出口側へ向けて徐々に小さくしている。これにより、靱皮の厚みを徐々に小さくしながらプレスを繰り返して靱皮繊維とガムを機械的に分離することが

できる。靱皮の厚さが大きい状態でいきなり間隔の小さいローラー間でプレスすることとすると、プレス装置にかかる負荷が大きくなって装置の故障を引き起こす可能性が高くなったり、靱皮中に存在する靱皮繊維にかかる負荷が大きくなって靱皮繊維が切断されるおそれが高まったりする。

[0038] また、前記の皮剥き工程後の靱皮には節と呼ばれる他の部分に比べて硬くて厚い部分(ケナフ採取時に除去した枝の付け根の部分)が存在している。そのため、従来技術では、前述した皮剥き工程後に、後述するレッティング工程へそのまま移行してもその節の部分におけるガムの分解が進行しにくいという問題点があった。しかし、プレス工程により、節の部分が増えるため、節の部分であっても、レッティング工程におけるガムの分解時間を早めることができる。すなわち、節の部分でも、機械的な分離によってガムをより大きな面積で表面に露出させることができる。したがって、例えば、他の部分と同程度のレッティング工程または薬液浸漬工程によって、他の部分と同等の品質の繊維として使用可能な程度まで分離可能とすることができる。

[0039] [レッティング工程]

次に、本発明における第三工程の一実施形態に相当するレッティング工程について説明する。本工程は、前述したプレス工程後の靱皮を、自然界に存在する池等の水中に沈めて10日間程度常温で放置することにより行う。このレッティング工程では、ガムと水溶液が接触する部分でガムを分解する微生物が繁殖し、微生物がガムを分解することとなる。従って、ガムと水溶液との接触面積が大きいことが望ましいが、本発明では、前述したプレス工程によって、靱皮表面に露出するガムの表面積を大きくしているため、ガムの分解時間を従来に比べて短縮することが可能である。

[0040] [洗浄工程]

次に、レッティング工程後の靱皮(繊維)を洗浄する。この洗浄工程が、本発明における第四工程に相当する。洗浄工程では、例えば、ケルヒャージャパン社製の装置K370プラスを用いて、靱皮両端部を固定した状態で、靱皮(繊維)に対して7〜8kgf/cm<sup>2</sup>の高圧で15秒/m<sup>2</sup>の時間水溶液を吹き付けることによって洗浄を行う。いわゆる高圧洗浄と呼ばれるこの方法は野菜の洗浄等に用いられる公知の技術である。この方法をプレス工程後の靱皮に適用することによって、靱皮(繊維)の洗浄だけで

なく、靱皮繊維表面に残存している外皮やガムを、その圧力で除去することができる。なお、洗浄工程における高圧とは7MPa以上の圧力である。また、洗浄工程で使用する水溶液は、特に限定されず、各種金属イオン等や、塩素系殺菌剤などを含む水とすることができ、例えば水道水を用いることができる。また、高圧噴射装置における噴射ノズルや取水ポンプがつまらない範囲で固形物を含有していてもよい。

[0041] 〔乾燥工程〕

さらに、洗浄工程後の靱皮を3日間、屋外で自然乾燥させる。これにより得られた靱皮中には、ガムがほとんど残っていないため、繊維相互間を接着する成分がほとんど無い状態となっている。従って、乾燥工程後の靱皮は、人為的な作業によって簡易に相互の繊維を分離することができる。

[0042] 〔評価〕

以上の工程を経て採取した靱皮中の外皮の剥がれ(%)、靱皮繊維のぼらけ(%)を評価した。その結果、外皮の剥がれは100%、靱皮繊維のぼらけは95%であった。なお「外皮の剥がれ」及び「靱皮のぼらけ」の評価基準は次の通りである。

[0043] 外皮の剥がれ(%) : もともとガムによって靱皮繊維に全面的に接合していた外皮が、乾燥工程終了後の靱皮において断面積比(靱皮の切断端面における面積比)で何%の外皮が剥離しているかを目視観察により評価した。

[0044] 靱皮繊維のぼらけ(%) : もともと一体的に結束していた靱皮繊維のうち、処理終了後の靱皮繊維において何%の靱皮繊維が結束状態を解除されてぼらけているかを目視観察により評価した。

[0045] なお、比較例として、図5にA〜Cで示す条件によって、靱皮繊維を分離し、同様の評価を行った。Aは、靱皮のプレス工程を省くとともに、洗浄工程で高圧洗浄機を用いずに手洗いにより行う点以外は前述した実施の形態と同様の条件とした。Bは、靱皮のプレス工程を省く点以外は前述した実施の形態と同様の条件とした。Cは、靱皮の洗浄工程で高圧洗浄機を用いず、手洗いにより行う点以外は前述した実施の形態と同様の条件とした。また、Dは、上記の実施の形態の条件である。その評価結果を図6にグラフとして示した。

[0046] 図6のグラフより、プレス工程を有しない場合の評価結果A、Bに対してプレス工程

を有する場合の評価結果C、Dは、分離効果が大きいことがわかる。一方、高圧洗浄機によって洗浄を行った場合の評価結果B、Dは、手洗いによって洗浄を行った場合の評価結果A、Cに比べて分離効果が大きいことがわかる。そして、プレス工程を有し、高圧洗浄機によって洗浄を行った本実施の形態であるDは、最も優れた分離効果を有することが分かる。

[0047] ここで、A～Dにおけるレッティング工程は、いずれも、本実施形態であるDにおいて、レッティング水槽に浸漬したものを少量取り出して洗浄し、表皮がはがれ、繊維がばらけ、乾燥した後も同様な繊維のばらけを保持できる状態となるまでの期間に統一した。この結果、A～Cでは、表皮のはがれ、繊維のばらけともに不十分であることから、Dにおいて、最も早くレッティングによる開繊が終了することがわかった。なお、このDにおいて良好な開繊が完了するまでのレッティング期間は7日であったが、靱皮のプレス工程を省いたBと同様のケナフの靱皮が良好な開繊状態となるまでレッティング期間は10日であった。この結果、プレス工程により靱皮の解繊に要する時間を大幅に短縮できることがわかった。

[0048] また、高圧洗浄の効果について、プレス工程をせず手洗いにより洗浄した靱皮繊維Aと、プレス工程をせず高圧洗浄をした靱皮繊維Bとにおいて、以下の式により歩留まりを算出したところ、全体から表皮(外皮)など繊維以外の部分(不要部)を採取して $(\text{全体重量} - \text{不要部重量}) / \text{全体重量} \times 100$ を歩留まりを測定した。この結果、Aでは85%、Bでは95%であった。また、プレス工程をし、手洗いで洗浄した靱皮繊維Cでは、95%であった。この結果から、AとBとの比較により、高圧洗浄工程によって得られる靱皮繊維の歩留まりが向上することが明らかとなった。また、AとCとの比較によりプレス工程によって得られる靱皮繊維の歩留まりが向上することが明らかとなった。

[0049] <他の実施の形態>

以上、本発明における実施の形態を記したが、本発明はこれに限定されることなく、請求項に記載する範囲を逸脱しない限り、あらゆる実施の形態が考えられる。以下に本発明における他の実施の形態を例示する。

[0050] まず、本発明における皮剥き工程は、手作業で行っているが、機械により行うことも考えられる。例えば、特願2003-369403号に記されている装置を用いることが考え

られる。この装置は、靱皮と芯材を分離する前の靱皮植物を2つのローラー間に投入して、芯材を粉碎することによってある程度靱皮と芯材を分離し、その後のベルトコンベヤの搬送時における振動によって、靱皮に付着している芯材の破片を靱皮から除去するものである。

[0051] 次に、本発明におけるプレス工程では、複数のローラーによって靱皮をプレスすることにより、生産性の高いものとしている。しかし、プレスの方法はこれに限らず、平型間で靱皮を挟持させることや、上下のローラーの一方のみを平型としてプレスすることも考えられる。

[0052] また、本発明におけるレッティング工程では、自然界に存在する池等において常温で放置することにより行っている。しかし、人工的に設けた浴槽に、適当な薬剤を投与したり、化学的にガムを分解したりすることにより、レッティング工程の時間をより短縮することも考えられる。また、レッティング工程に代えて、アルカリ性物質と過酸化水素あるいは過酸化水素発生剤とを添加した混合水溶液など、いわゆる薬液の槽に靱皮を浸して第三工程としても良い。

[0053] 以下に、第三工程としてのレッティング工程を行い得る解繊装置およびこの解繊装置による靱皮繊維の解繊方法について説明する。図7, 8に解繊装置11を示す。解繊装置11は、図7に示すように、処理槽12と循環部14とを有する。処理槽12は、靱皮が投入される大きな内部空間を備える槽である。循環部14は、処理槽12の両端、すなわち互いに対向する面に両端が連結されて形成されている流通路である。解繊装置11では、処理槽12と循環部14とで1つの循環流路が形成されている。この循環流路には、流動手段20と、曝気手段13と、捕集手段24とが設けられている。

[0054] 流動手段20は、靱皮が浸漬された部分の水溶液を流動させる公知の構成である。流動手段20は、循環部14に設けられても良い。好ましくは、本実施形態のように処理槽12に設けられると、より確実に靱皮部分の水溶液を流動させることができる。本実施形態の流動手段20は、図示しないポンプ等の水圧付与手段と、図7, 8に示す複数の噴射ノズル21とを備えている。流動手段20は、水圧付与手段によって水溶液に所定の圧をかけて噴射ノズル21から処理槽12に噴射して、水溶液を流動させる。複数の噴射ノズル21は、循環流路の循環方向に向かって水溶液を噴射するように

設けられている。図7では、矢印で示すように処理槽12と循環部14とで形成される循環流路内を水溶液が時計回りで循環する。

[0055] なお、流動手段20は、図8に示すように、処理槽12の底部に向かう、あるいは底部に沿う流動を形成することが好ましい。これにより、処理槽12に沈殿が生じることを防いで、水溶液、特に靱皮部分の水溶液をより清浄に保つことができる。

[0056] 曝気手段13は、処理槽12内の解繊液中に酸素を供給する公知の構成である。例えば、噴水ポンプや、水車、エアストーンや、散気管を備える種々のエアレータである。曝気手段13は、循環流路のどこに設けられても良い。好ましくは、エアによって靱皮と水溶液との接触率を低下させることを回避するため、靱皮が浸漬されない部分、本実施形態では循環部4に設ける。解繊装置11では、図7に示すように、流動手段20の手前、すなわち、処理槽12の上流側に設けられており、靱皮に接触する直前の水溶液を曝気して酸素濃度を増大させる。

[0057] 捕集手段24は、水溶液から固形物を捕集する公知の構成であり、典型的にはろ過部を有する。本実施形態の捕集手段24は、図7に示すように循環部14の中間部に流路全体を遮断するように設けられている。捕集手段24は、特に図示しないが、例えば、重力を利用してろ過するように、フィルタを水平に設置し、フィルタの下流側において水面から所定深さまでを仕切り板等で遮断する構成とすることができる。これにより、循環部14を通る水溶液は、フィルタを通して仕切り板の下方へ流れ込むため、確実に水溶液中の固形物を捕集することができる。

[0058] ここで、解繊装置11の循環流路に貯留される水溶液は、典型的には、繊維間または繊維と外皮との間に存在する物質を分解する微生物を含む水系液体である。水溶液に含有させる微生物の種類は特に限定されないが、例えば、キシランなどのヘミセルロースを分解するヘミセルロース分解菌や、セルロースを分解するセルロース分解菌の少なくとも一種以上である。好ましくは、ヘミセルロース分解菌が含まれる。セルロース分解菌やヘミセルロース分解菌は、例えば、川底や森など微生物が豊富に含まれる土壌の微生物を、所定の選択条件の元で培養することで得られる。水溶液中の微生物の濃度は、特に限定されず、また、解繊の間又は解繊を繰り返す間に変動すると考えられる。例えば、1〜20容量%となるように調製することが好ましい。また、

水溶液は、例えばpH6.5〜7.0、温度30〜35℃であると、微生物の活性を良好に維持できる。

- [0059] この解繊装置11を用いて靱皮繊維を分離する方法について説明する。この装置11では、靱皮を処理槽12に投入する前に、例えば、図8に示すように所定の量ずつ束ねておくと、解繊によって得られる繊維の絡まりを抑制でき、好ましい。靱皮を、図8に示すように、処理槽2に投入して水溶液に浸漬させる。図示しないが、適宜、金網等を被せて靱皮の浮き上がりを抑制することにより、浸漬状態を安定させることができる。
- [0060] 次に、曝気手段13によって酸素を供給しながら、流動手段20によって水溶液を流動させることによって水溶液を循環させた状態を所定期間持続させる。流動手段20による水溶液の流動速度は、特に限定されないが、あまり激しいと解繊効率が低下するおそれがあるため、緩やか、例えば水面が波立つ程度が好ましい。これにより、ガムによって接着されていた繊維どうし、あるいは繊維と外皮とが分離する。流動状態での浸漬期間は特に限定されず、一般的には、軽く擦ることで繊維どうしがばらばらになるまで行う。その後、靱皮を取り出し、上述と同様の洗浄工程等によって靱皮を水洗することで、解繊された靱皮繊維を得ることができる。
- [0061] この解繊装置11によるレッティング工程では、水溶液中の微生物は、流動しているため、靱皮に次々に接触して、ガムを分解する。また、分解により生ずる固形物は、水溶液の流動により、靱皮から遊離し、新たに露出するガムに速やかに微生物が接触する。遊離した固形物は、図7に示す捕集手段24によって捕集し、循環する水溶液中から除去する。また、この解繊装置11では、曝気手段13によって水溶液中に酸素を混合するため、水溶液は、ガムを分解する微生物の活性を高い状態を維持できる状態を保つ。これにより、靱皮における靱皮繊維の分離を良好に促進することができる。また、曝気により、嫌気性菌の発生が抑制され、悪臭の発生を良好に抑制できる。
- [0062] この解繊装置11では、さらに、解繊に要する水の量も低減することができる。捕集手段24により固形物を捕集するため、水質をより長期にわたって維持できると同時に、曝気手段13による曝気によって悪臭の発生を防ぐとともに酸素濃度を維持できる。



これにより、同じ水溶液をより長い時間使用することができる。これに伴い、水溶液の汚濁が少ないため、廃棄時に環境にかかる負荷が小さい。

[0063] 次に、本発明に係る第2の実施形態である解繊装置31について図9～12を参照して説明する。解繊装置31は、処理槽32と、収容体35とを備えている。また、解繊装置31は、収容体35を処理槽32に出し入れするための出入手段44と、処理槽32内で収容体35を回転させるための回転駆動手段50とを備えている。処理槽32は、本実施形態では、直方体状の解繊液を貯留できる空間を備え、上方が開放されている水槽である。

[0064] 収容体35は、内部に靱皮を収容する空間を備える多孔状部材で形成された容器である。収容体35は、処理槽32の内部に投入でき、処理槽32内で回転させられる種々の形状、大きさに形成することができる。本実施形態では、図10に示すように、有底円筒状の本体36と、本体36の開口を密閉可能な蓋37とを備えている。本体36は、筒状部分の両端に円環状のフランジ39を備えている。フランジ39には、後述する出入手段44に接続されるための貫通孔39aが設けられている。また、本体36の開口の内周に沿って内側フランジ41が設けられており、内側フランジ41に複数の連結孔41aが設けられている。蓋37は、外周が内側フランジ41に対応する径に形成されており、内側フランジ41の連結孔41aに対応する位置に連結孔37aが設けられている。蓋37は、本体36と蓋37の、連結孔37a、41aにビスが挿入されて本体36に固定される。収容体35を構成する多孔状部材は、例えば、パンチングメタルのように貫通孔が複数形成された板材や、金網などの網状材で形成することができる。また、多孔状部材は、編物、織物など通水性を備える布材など柔軟な素材であってもよい。

[0065] 靱皮は、多孔状部材によって複数に仕切った状態で収容体35に収容されると、収容体35の回転による繊維の絡まりが低減されるため、好ましい。仕切りは、収容体35の内部に固定して設けても良い。本実施形態では、図11に示すように通水自在なネットで形成された袋60によって形成されている。袋60のように収容体35とは別体であると、袋60ごと収容体35の内部をより自由に移動して遠心力や重力などの負荷を靱皮に良好に伝達でき、好ましい。袋60は、開口に開閉自在なスライドファスナ61が設けられており、靱皮を出し入れできるようになっている。

- [0066] 出入手段44は、収容体35を処理槽32に出入させられる公知の種々の構成とすることができる。本実施形態では、図9に示すように、処理槽32の上方に設けられた定滑車45と、チェーン47と、図示しないチェーン駆動機とを備えている。チェーン47は、一端がチェーン駆動機に連結されており、定滑車45を通るように設置されている。チェーン47の他端は二股に形成されて各先端に図示しないフックが設けられている。このフックは、収容体35のフランジ39に形成されている貫通穴39aに係止可能である。なお、チェーン駆動機は、チェーンを巻き取りまたは巻き戻しする公知の構成である。
- [0067] 回転駆動手段50は、収容体35を処理槽32内で回転させることができる公知の構成とすることができる。例えば、ギアとモータとを有する構成とすることができる。本実施形態では、図9に示すように、2つのスプロケット51と、このスプロケット51を回転させるモータ55とを備えている。スプロケット51は、それぞれ、処理槽32の下部に互いに平行に延びる軸51aと、その両端に設けられたフランジ受けを備えるローラ52, 53とを備えている。2つのスプロケット51は、それぞれローラ52, 53が収容体35のフランジ39に係合可能とされている。モータ55は、処理槽32の上面に取り付けられており、モータ55の駆動によって回転する駆動ローラ56を備えている。駆動ローラ56と各スプロケット51の一方のローラ52とは、無端縁のチェーンベルト58によって連結されている。
- [0068] この解繊装置31を用いる場合、靱皮を予め短くなるように切断しておくことが好ましい。靱皮を短くしておくことにより、靱皮の水溶液中での自由度が高くなり、ガムの分解に要する時間を短縮することができる。靱皮の長さは特に限定されず、得られる靱皮繊維において必要とされる長さ以上の長さを有する範囲で短く切断することが好ましい。
- [0069] 解繊装置31を用いるには、まず、靱皮を図11に示す袋60に封入した後、袋60を収容体35に適当量、例えば、充填率が90%以下となるように収容して、蓋37を閉じて密閉する。その後、収容体35をフランジ39で出入手段44のチェーン47に接続して、出入手段44で吊り上げてから、処理槽32内に下ろす。このとき、フランジ39と回転駆動手段50のローラ52, 53とが係合するように設置する。その後、出入手段44の

チェーン47を収容体35のフランジ39から外す。ここで、処理槽32の水溶液の量は、少なくとも収容体35の半分が浸漬する深さである。、収容体35は、全体が水溶液に浸漬されても良いが、好ましくは、高さ方向に8割浸漬する深さとされる。なお、収容体の容積に対する水の量は、6〜9割の範囲がよい。

[0070] 次に、回転駆動手段50を作動させて収容体35を処理槽32内で回転させる。収容体35が回転するようすを図12に示す。解繊処理における回転量は、特に限定されないが、速すぎると、遠心力によって収容体35内部の液量が低下し、草木質材料と解繊液との接触が悪化するおそれがある。また、機構は明らかではないが、川の急流では解繊効率が低下する、という結果もある。したがって、緩やかな回転が好ましく、例えば、12rpm/minが好ましい。

[0071] レッティング工程が終わったら、回転駆動手段50を止めて、収容体35を出入手段44を用いて処理槽32から引き上げる。靱皮を収容体35から取り出して、あるいは、さらに袋60から取り出して、適宜、上述した高压洗浄等により洗浄処理や乾燥処理をすることにより、解繊された靱皮繊維を得ることができる。あるいは、引き上げた収容体35をそのまま、洗浄槽などに投入して、洗浄した後、収容体35および袋60から靱皮を取り出し、乾燥処理等することで、解繊された靱皮繊維を得ることができる。

[0072] この解繊装置31では、靱皮を収容した収容体35を処理槽32内で回転させることで、靱皮部分の水溶液を流動させるとともに、固形物を収容体35の外へ排出することができる。すなわち、収容体35の回転により、また、袋60すなわち靱皮の移動によって水溶液に対流等の流れが生じる。水溶液の流動により、靱皮により多くの微生物が接触しやすく、また、固形物が靱皮から離れやすい。特に、遠心力によって固形物は収容体35の外に排出されるため、靱皮から容易に分離することができる。また、図12に示すように、水溶液の深さが、収容体35の上部が露出する程度にすると、収容体35の回転において水溶液と空気とが混じり、実質的に曝気することができる。したがって、特に曝気手段を設けることなく、水溶液中の酸素濃度の低下を抑制することができる。また、収容体35の回転によって靱皮自体を動かすことができ、物理的な衝撃によって解繊を促進させることもできる。したがって、より単純な構成で、解繊液を曝気しながら、草木質材料の浸漬部分に流動を付与して、効率よく解繊することができる。

- 。
- [0073] なお、収容体35の遠心力によって、収容体35の内部から排出された固形物は、主に処理槽32の底に沈殿する。このため、実質的な捕集手段を設けることなく、固形物を所定箇所に捕集することができる。沈殿した固形物は、解繊終了後、あるいは、適当な時期に、処理槽32の底から抜き取りなどによって除去することができる。なお、水溶液より比重が小さい固形物は液面の処理槽32の壁面付近に自然と集まるため、同様に、適当な時期に掬い取るなどして除去できる。これにより、悪臭の発生や微生物の活性の低下を抑制して、より短い時間での靱皮繊維の相互の分離をすることができる。
- [0074] このように、解繊装置31においても、上記解繊装置11と同様、より少ない水の量でのより多くの靱皮繊維の解繊が可能である。また、廃棄における環境にかかる負荷も低減されている。さらに、解繊装置31では、靱皮の遠心力を伴う移動により、特に外皮やガム分解物等の分離が促進されており、靱皮の洗浄で必要とする水も低減できる。
- [0075] 本発明にかかる解繊装置は上記実施形態に限定されず、種々の構成とすることができる。例えば、循環流路を備える形態では、処理槽を複数設けても良い。また、収容体35を用いる構成において、別途、曝気手段を設けても良く、この場合、収容体35は、解繊液に完全に浸漬していても良い。また、収容体35は、水平な回転軸を備えるタイプが遠心力による分解物等の除去の点で好ましいが、これに限定されず、鉛直方向に延びる回転軸や、斜めの回転軸を備える構成であっても良い。また、収容体35は、自身の中心に回転軸を備える形態に限定されず、収容体35の外に回転軸を有する構成であっても良い。

## 実施例

- [0076] ケナフを芯材と靱皮とに分離し、靱皮を、それぞれ相対するローラーの間隔を1.5 mm、1.2 mm、0.8 mm、0.5 mm、0.2 mmに設定した5段のローラープレスに、クリアランスが大きい方から小さい方へ向かって搬送しながらプレスした。その後、図7、8に示す水槽の処理槽12に直接靱皮を投入し、手で擦ると外皮が簡単に剥がれ、繊維がばらけて乾燥してもそのままであることを確認してレッティングを終了した。次に

繊維を手洗いで洗浄後、3日間自然乾燥させた。得られた靱皮繊維を試料Gとした。

- [0077] また、上述と同様にしてプレスした後の靱皮を、ネットで形成された袋に入れて袋を閉じ、図9, 10に示すドラム型の収容体に入れた。この収容体を、微生物を含む水温36℃の水溶液中に投入して12rpmで回転させた。なお、このときの靱皮:水の重量比は1:25とした。上記と同様に解繊を確認してレッティングを終了し、靱皮を取り出して高圧洗浄機(K370プラス、ケルヒージャパン社製)により7.5MPaの水圧で水を吹きつけて洗浄し、3日間自然乾燥させた。得られた靱皮繊維を試料Iとした。また、プレス後、靱皮を約10cmの長さにカットしてから袋に入れた他は同様に処理して得られた靱皮繊維を試料Jとした。

- [0078] 比較例として、芯材から分離した靱皮をプレスせずに試料Gと同様のレッティング、手洗い後、3日間自然乾燥させて得られた靱皮繊維を試料Fとした。また、芯材から分離した靱皮をプレスせずに試料Iと同様の収容体に入れて同様のレッティングをし、手洗い後、3日間自然乾燥させて得られた靱皮繊維を試料Hとした。

- [0079] 図13に、各試料F〜Jにおいて必要とされたレッティング期間(日数)と、繊維強度(N)を示す。なお、繊維強度の測定では、試料の繊維をそれぞれ70mmの長さに切断し、0.1gずつ量り取って束ね、両端から10mmの部分を糸で結束してから接着したものをサンプルとした。このサンプルを10kNのロードセルをセットしたオートグラフにより引っ張って荷重を増大させていき、切断される直前を最大荷重として読み取った。

- [0080] 図13に示すとおり、プレスの有無の他は同じ条件で作成した試料GとF、試料HとIとを比較すると解繊期間が2〜3日ほど短縮できた。また、プレスをしても繊維強度はほとんど低下しないことが明らかとなった。また、回転する収容体を有する解繊装置を用いたレッティングをした試料Iとしなかった試料Gとを比較すると、解繊期間が半分以下に短縮できることがわかった。なお、試料Iでは解繊期間が3日であるのに対し、プレスをせずに回転する収容体によるレッティングをした試料Hでは解繊期間が5日であることから、この大幅な短縮は、プレスと回転する収容体にレッティングの組み合わせによって達成されることが明らかとなった。さらに、このレッティングの前に靱皮を切断した試料Jと切断しなかった試料Iとでは、解繊期間が1.5日短縮され、切断しな

い場合に比して約半分の解繊期間で解繊できることが明らかとなった。なお、各試料F〜Jの繊維強度は、いずれも200N前後であり、収容体の回転を利用したレッティング、レッティング前の靱皮の切断、および高圧洗浄のいずれも繊維を弱体化するおそれが無いことがあきらかとなった。

[0081] また、プレス以外の工程が同じである試料FとG、及び回転する収容体でのレッティングの後、高圧洗浄して作成した試料IとJについて歩留まりを調べた。なお、歩留まりの測定は、上述の靱皮繊維A, Bの場合と同様とした。

[0082] この結果、プレスをしなくて分離した靱皮繊維の歩留まりは80.3%だったのに対し、プレスをして分離した靱皮繊維の歩留まりは95.6%であった。このことから、プレスにより、歩留まりの良い、すなわち品質の良い靱皮繊維を短時間で得られることが明らかとなった。さらに、手洗いで洗浄した靱皮繊維の歩留まりは85.4%であったのに対し、高圧洗浄した靱皮繊維の歩留まりは94.8%であり、高圧洗浄により、広範な用途で利用できる靱皮繊維とすることができることがあきらかとなった。

### 請求の範囲

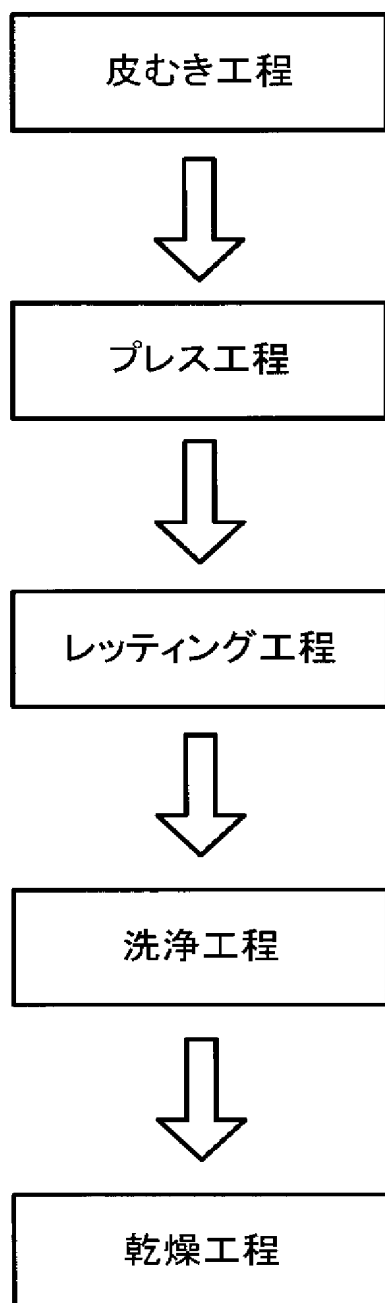
- [1] 靱皮植物における靱皮中に存在する靱皮繊維を分離する方法であって、靱皮植物を靱皮と芯材に分離する第一工程と、芯材と分離した靱皮をプレスする第二工程と、プレスした靱皮を水溶液中に浸して靱皮中に存在して靱皮繊維を相互に接着するガムを分解する第三工程とを有することを特徴とする靱皮繊維の分離方法。
- [2] 請求項1に記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第二工程は、靱皮を靱皮繊維の厚さ方向にプレスすることを特徴とする方法。
- [3] 請求項1または2に記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第二工程は、ローラーとローラーとの間もしくはローラーと平型との間に靱皮を通すことによって行うローラープレス工程であることを特徴とする方法。
- [4] 請求項3に記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記ローラーもしくは平型の表面には、ローラープレス工程において靱皮表面に傷を付けるべく凹凸が設けられていることを特徴とする方法。
- [5] 請求項3又は4に記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記ローラープレス工程は、前記靱皮が搬送される方向に連続的に多段に設けた複数のローラーと、前記各ローラーとの間に前記靱皮を搬送することによって前記靱皮をローラープレスするべく、前記各ローラーに相対して位置する多段に設けた複数のローラーもしくは平型を備えるものであって、前記相対するローラーの各表面の相互距離もしくは各ローラーの表面と平板の表面との相互距離は、搬送方向入口側から出口側に向かって小さくなることを特徴とする方法。
- [6] 請求項1〜5のいずれかに記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第三工程の後に、靱皮に対して7MPa以上の圧力で水溶液を吹き付けることによって靱皮の洗浄を行う第四工程を有することを特徴とする方法。
- [7] 請求項1〜6のいずれかに記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第三工程では、ガムを分解する微生物を含む水溶液に靱皮を浸し、当該水溶液を靱皮部分で流動するように循環させるとともに曝気し、且つ靱皮から離れた位置で固形物を捕集することを特徴とする方法。
- [8] 請求項1〜6のいずれかに記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第三工程で

は、多孔状部材によって形成された収容体に靱皮を収容して、この収容体をガムを分解する微生物を含む水溶液に、当該収容体の一部が水溶液の液面より上に露出するように浸漬して回転させることを特徴とする方法。

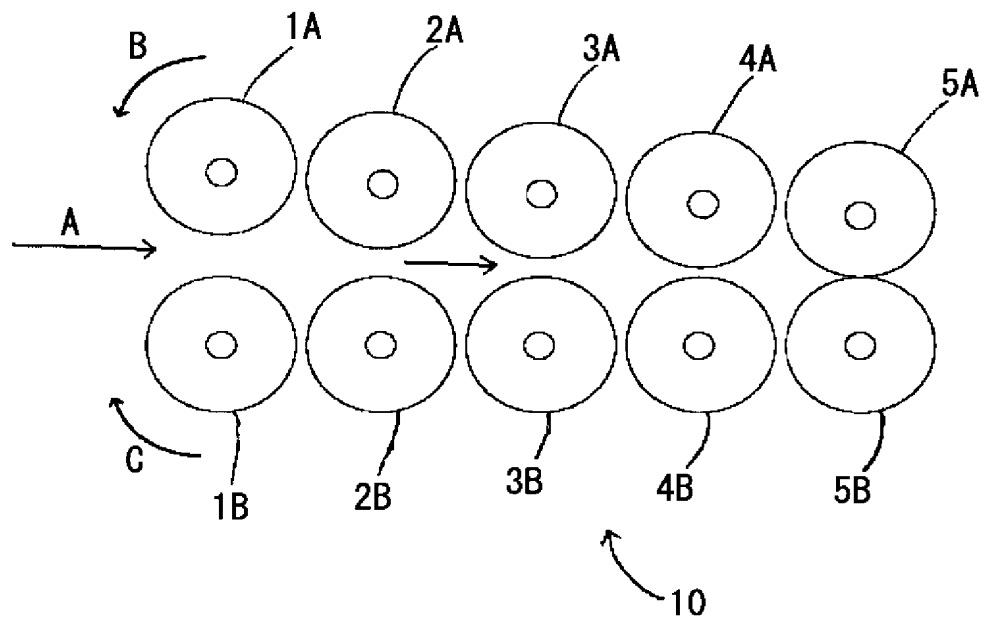
- [9] 請求項1～8のいずれかに記載の靱皮繊維の分離方法であって、前記第三工程より前に、靱皮を長手方向で切断することを特徴とする方法。



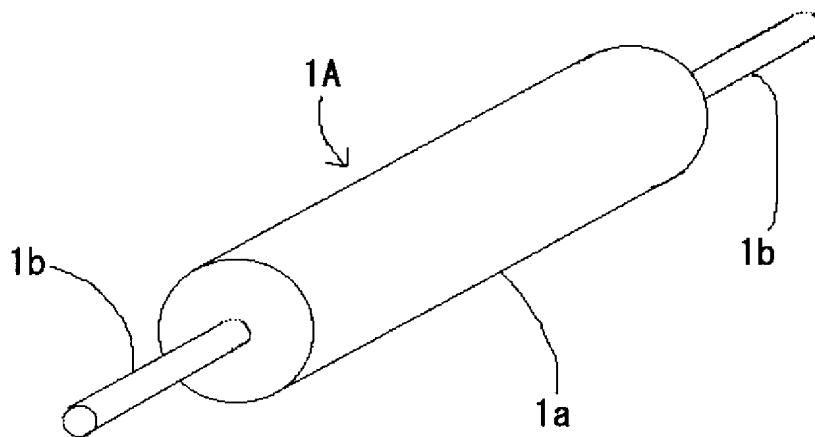
[図1]



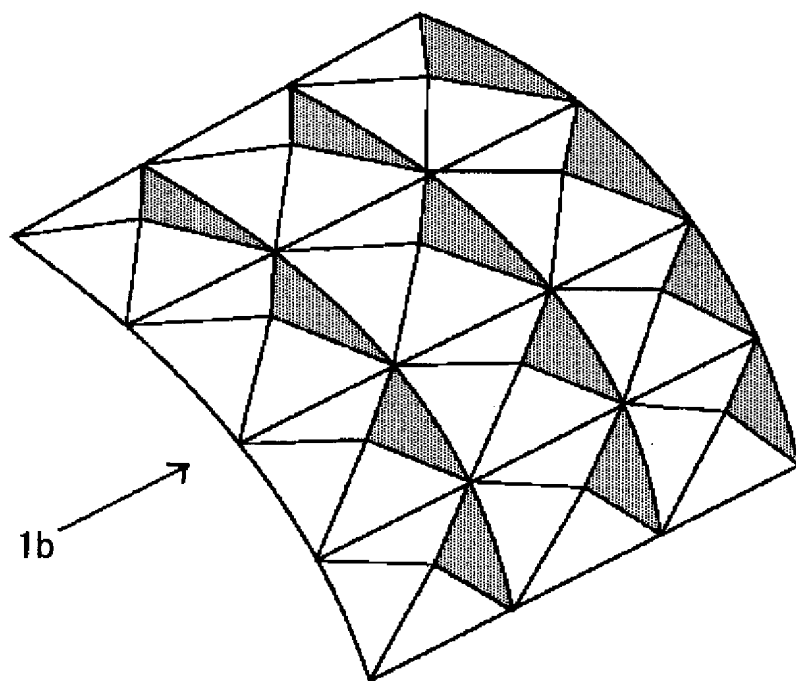
[図2]



[図3]



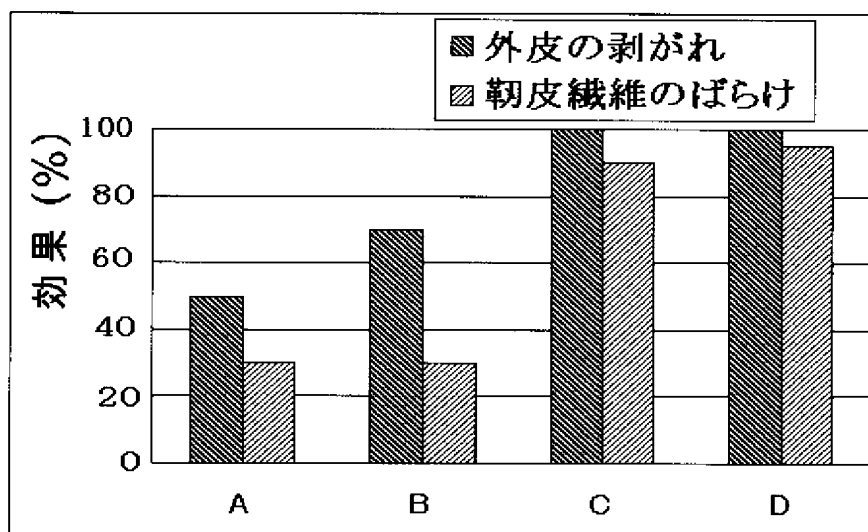
[図4]



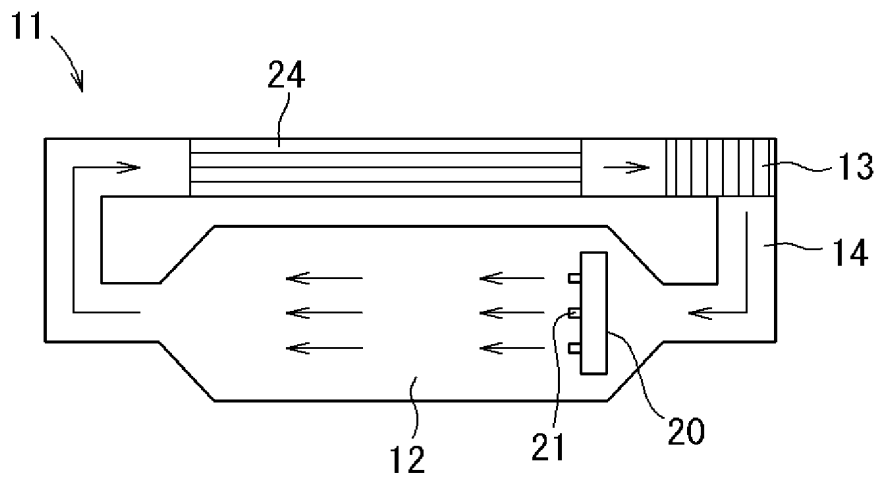
[図5]

		A	B	C	D
プレス	なし	○	○		
	あり			○	○
洗浄方法	手洗い	○		○	
	高圧洗浄機		○		○

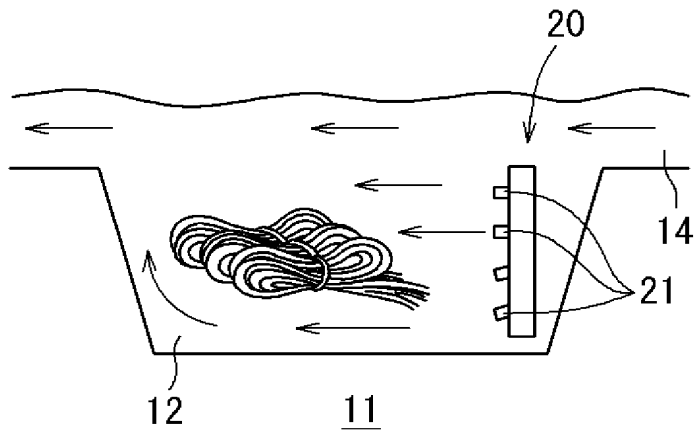
[図6]



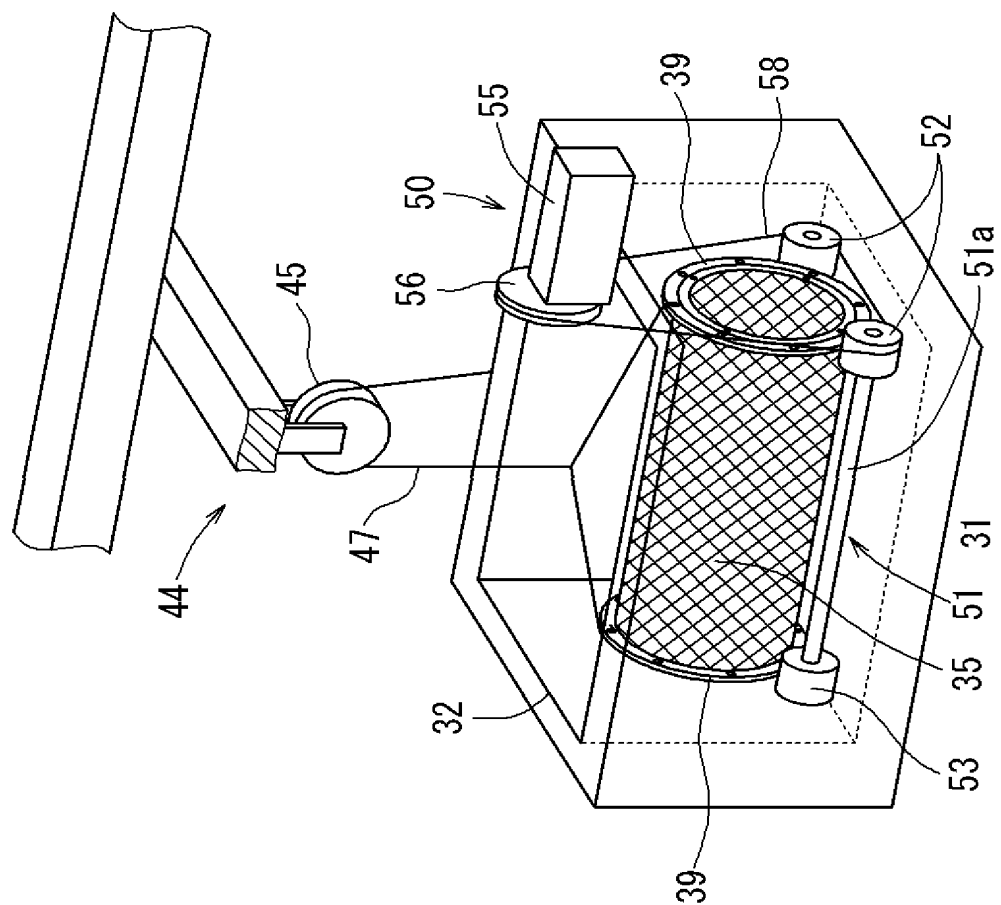
[図7]



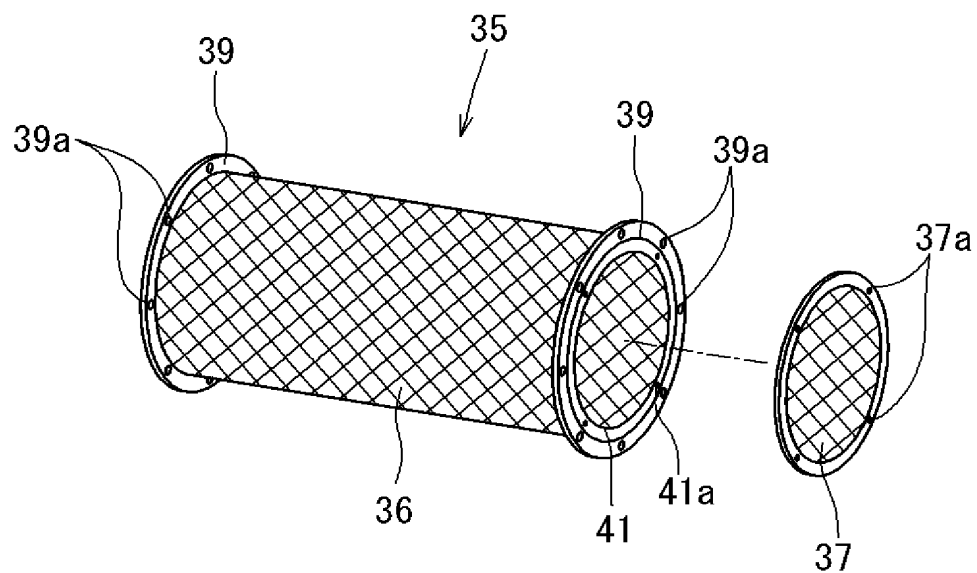
[図8]



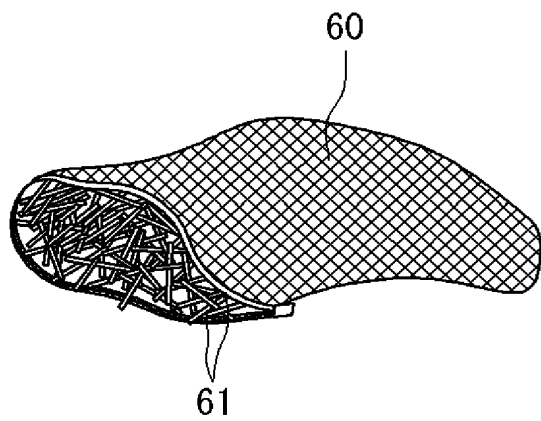
[[9]]



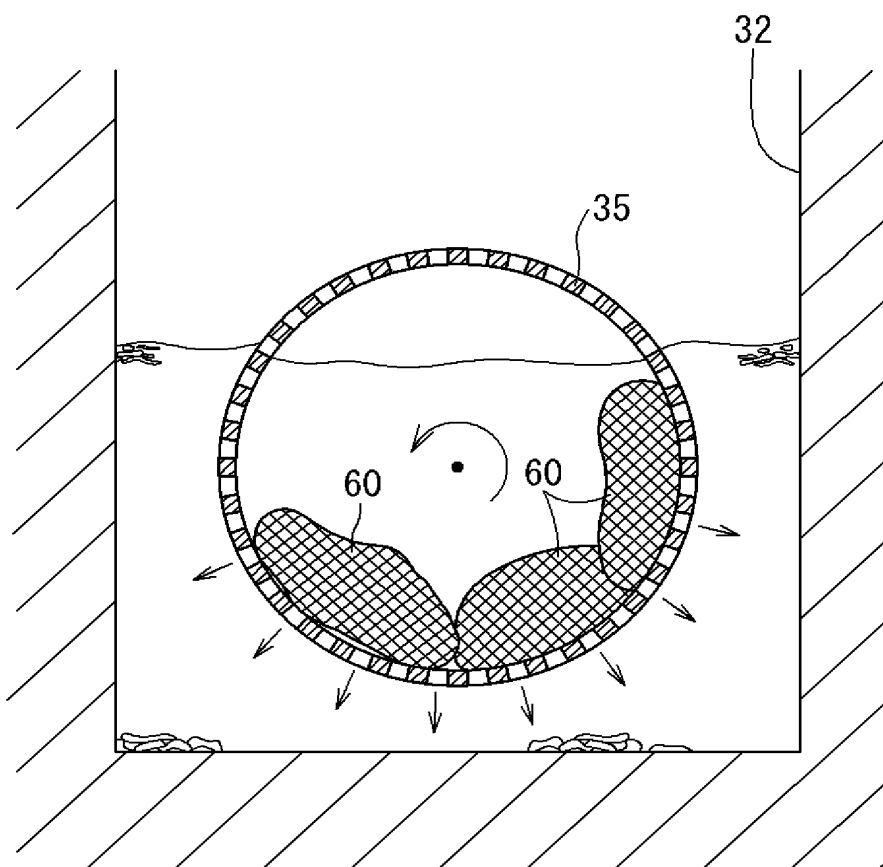
[[10]]



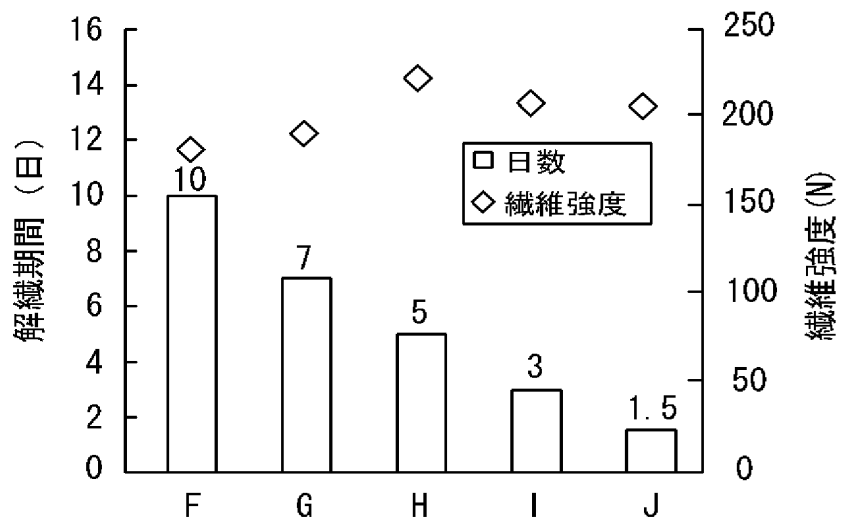
[[11]]



[[12]]



[図13]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> D01C1/02, D01C1/04, B27L11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> D01C1/02, D01C1/04, B27L11/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-201689 A (Araco Corp.), 18 July, 2003 (18.07.03), (Family: none)	1-6, 9
Y	JP 11-241284 A (Akio MITA), 07 September, 1999 (07.09.99), Page 3, column 3; Par. No. [0006] (Family: none)	1-6, 9
Y	JP 2002-105737 A (Araco Corp.), 10 April, 2002 (10.04.02), Page 3, column 3, line 36 (Family: none)	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 January, 2005 (20.01.05)

Date of mailing of the international search report  
08 February, 2005 (08.02.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-336022 A (Araco Corp.), 07 December, 2001 (07.12.01), (Family: none)	7, 8

<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int. Cl. <sup>7</sup> D01C 1/02 Int. Cl. <sup>7</sup> D01C 1/04 Int. Cl. <sup>7</sup> B27L11/08			
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>7</sup> D01C 1/02 Int. Cl. <sup>7</sup> D01C 1/04 Int. Cl. <sup>7</sup> B27L11/08			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
<b>C. 関連すると認められる文献</b>			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 2003-201689 A (アラコ株式会社) 2003. 07. 18 (ファミリーなし)	1-6, 9	
Y	JP 11-241284 A (御田昭雄) 1999. 09. 07, 第3頁第3欄段落【0006】 (ファミリーなし)	1-6, 9	
Y	JP 2002-105737 A (アラコ株式会社) 2002. 04. 10, 第3頁第3欄第36行 (ファミリーなし)	6	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 20. 01. 2005		国際調査報告の発送日 08. 2. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 吉澤 秀明	3 B 9 4 3 7
		電話番号 03-3581-1101 内線 3320	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2001-336022 A (アラコ株式会社) 2001. 12. 07 (ファミリーなし)	7, 8